http://www.icn.unal.edu.co/ Caldasia 33(2):507-518. 2011

NUEVAS FITOCENOSIS EN LOS BOSQUES SEMIDECIDUOS* DEL EXTREMO ORIENTAL DE CUBA

New phytocenoses in semideciduous forests of extreme east of Cuba

ORLANDO J. REYES
FÉLIX ACOSTA CANTILLO
Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Santiago de Cuba, Cuba. joel@bioeco.ciges.inf.cu

RESUMEN
Los bosques semideciduos (con follaje caedizo) del extremo oriental de Cuba se estudiaron en Sabana y Maisí, provincia Guantánamo, en la Gran Meseta Cársica de Baracoa y en las Terrazas Costeras del Extremo Oriental, respectivamente, sobre carso. La lluvia fluctúa entre 600 y 1 000 mm por año, con un periodo seco acentuado. Utilizando el método de la Escuela Zurich-Montpellier se describen dos asociaciones nuevas para la ciencia. Calophyllo antillani-Ocoteetum coriaceae en suelos ferralíticos rojos, fértiles, que conforma un bosque semideciduo mesófilo y Thouinio patentinervis-Burseretum simarubae (bosque semideciduo micrófilo) que se desarrolla sobre el "lapiez" o "diente de perro", con una estera radical definida en la que se produce el reciclaje de nutrientes.

Palabras clave. Bosques semideciduos, sintaxonomía, asociaciones vegetales, Cuba Oriental.

ABSTRACT
The semideciduous forests of the extreme east Cuba were studied in Sabana and Maisí areas, Guantanamo province, over karstic formations, whose rainfalls fluctuate between 600 to 1000 mm each year, with a marked dry period. By using the Zurich-Montpellier school methodology, two associations new for science are described. Calophyllo antillani-Ocoteetum coriaceae in ferralitic red and fertile soils (mesophil semideciduous forest) and Thouinio patentinervis-Burseretum simarubae (microphil semideciduous forest) on "lapiez", with a defined root mats where this ecosystem's nutrient cycle is produced.

Key words. Semideciduous forests, sintaxonomy, associations, Eastern Cuba.

INTRODUCCIÓN

Los bosques semideciduos (Capote & Berazaín 1984, Borhidi 1996, Reyes *et al.* 1999, Reyes 2006), también conocidos como bosques semicaducifolios (Del Risco 1995, Núñez Jiménez & Núñez Velis 2008) o como Yayales (León 1946), fueron los más extensos en el archipiélago cubano, pues abarcaban más del 60% del mismo (Núñez Jiménez & Núñez Velis 2008), fundamentalmente en las áreas llanas y premontanas hasta de 500 msm. Este tipo de bosque se desarrolla en varios tipos de suelo y en zonas caracterizadas por un régimen de lluvia unimodal - biestacional, temperaturas elevadas y humedad relativa baja, que provoca un evidente estrés hídrico. Estos bosques semideciduos (con follaje caedizo)

***Nota del editor:** El término deciduo no está aceptado en castellano por la Real Academia Española, la acepción correcta es caedizo o caducifolio, en razón a su uso permanente en la fitosociología y ecología de Cuba se aceptó la utilización de la denominación de este articulo.

han sido intensamente explotados, quedando sólo fragmentos aislados, principalmente en los lugares menos aptos para la agricultura. Los estudios sobre la vegetación de la zona faltan y sólo se conocen incompletamente algunas cenosis correspondientes a matorrales de los alrededores (Borhidi 1996). Por ello, el objetivo de este trabajo es profundizar en el estudio fitosociológico, describiendo dos asociaciones vegetales, con vistas a fundamentar mejor su protección.

GENERALIDADES

Descripción del área de estudio

El área de estudio se sitúa en el extremo oriental de Cuba (Sabana y Maisí, provincia Guantánamo), 20^0 18' 53" Norte, 74^0 14' 50" Oeste y 20^0 14' 45" Norte, 74^0 08' 52" Oeste. Aunque relativamente cercanos y desarrollados sobre terrazas cársicas presentan diferencias respecto a la formación geológica, por lo que es necesario especificar sus particularidades. La localidad conocida como Sabana está situada en la Gran Meseta Cársica de Baracoa (Subárea Meseta Oriental) (Núñez Jiménez & Viña Bayés 1989); se ubica en la terraza más extensa, entre 150 y 200 msm. Geológicamente se presenta sobre rocas de la Formación San Antonio, que son margas arcillosas y calizas (Colectivo de autores 2005). El territorio denominado Maisí ocupa las terrazas entre 40 y 50 msm, en las Terrazas Costeras del Extremo Oriental (Núñez Jiménez & Viña Bayés 1989), entre Maisí y el río Yumurí. Geológicamente este territorio está constituido por la Formación Río Maya, que son calizas órgano - detríticas duras del Plioceno Superior - Pleistoceno Inferior (Colectivo de autores 2005).

METODOLOGÍA

Los muestreos de la vegetación (listas, inventarios), realizados entre el 12 y el 17 de abril de 1998, y los parámetros estimados en el campo siguen el fundamento sigmatista y corresponden a los trabajos de Braun Blanquet (1979), Samek (1973), Borhidi (1991) y Reyes & Acosta (2010). Las parcelas (mínimo cinco por asociación) tienen forma rectangular y un área mínima de 400 m^2. La abundancia-dominancia de cada especie se estimó según las escalas: 5 = cuando cubre 75% o más del área de la muestra; 4 cubre 50 a 75%; 3 cubre 25 a 50%; 2 cubre 5 a 25%; 1 cubre menos del 5%; "+" con pocos ejemplares aislados y con poca cobertura y "r" cuando eran dos o tres ejemplares aislados con poca importancia cenológica. La sociabilidad se anotó para cada especie, separada por un punto del valor de la escala combinada de abundancia-dominancia; los valores tienen los siguientes significados: 1 cada individuo crece aislado; 2 establecen pequeños grupos; 3 forman manchas o cojines; 4 se desarrollan en colonias o manchas grandes; 5 conforman grandes colonias o poblaciones puras. Los estratos considerados fueron: arbóreo (E_3), con más de 5 m de altura; arbustivo (E_2), entre 2 y 5 m; herbáceo (E_1), menos de 2 m; se tuvieron en cuenta también las lianas y epífitas (Samek 1973). Además, se realizaron observaciones del hábitat en el sitio de la muestra y sus alrededores, la inclinación de la pendiente, la exposición, la altitud, el macrorelieve, así como el micro y nano relieve. La ordenación de las muestras de vegetación y la separación de las fitocenosis se efectuó por métodos fitocenológicos (Scamoni & Passarge 1963). Los grados de presencia de las especies se establecieron según la escala siguiente: clase I, presentes de 1 a 20% de las listas; clase II, de 21 a 40%; clase III, de 41 a 60%; clase IV, de 61 a 80% y clase V, de 81 a 100% (Greig-Smith 1964). Luego de organizada la tabla (y unificadas las fitocenosis), se realizó la comprobación de la homogeneidad de acuerdo con la ley de Raunkiaer (1934), la que expone que en una asociación homogénea las frecuencias de las constancias (o presencias) siguen una curva típica en forma de jota invertida, o sea, la relación de las constancias sigue la fórmula:

I > II > III < = > IV < V. Para la combinación característica de la asociación se utilizaron las especies con grados de presencia IV y V; para las subasociaciones se usaron las combinaciones diferenciales (Scamoni & Passarge 1959). En la descripción de las unidades fitosociológicas se sigue el Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al*. 1988). En la exposición de los estratos y sinucias se establecieron las siguientes categorías de presencia de las especies: Constantes: presentes en el 80% o más de las listas, Frecuentes: presentes del 60 al 79%, Menos frecuentes: presentes del 30 al 59%, Ocasionales: presentes del 15 al 29%. También se midió (cm) la estratificación del mantillo (capa L, parte superior sin descomponer; capa F o de fermentación y capa H o húmica), se registró la existencia de raíces y raicillas y las características de la estera radical, si la hubiere. Los nombres científicos completos (género, especie y autor) se encuentran en las tablas, como establece la Recomendación 7B del código anteriormente expuesto.

RESULTADOS

El arreglo fitosociológico es el siguiente:

- Clase: Guazumo - Ceibetea pentandrae Borhidi 1996.
- Orden: Lonchocarpo sericeo - Ceibetalia pentandrae Borhidi & Muñiz 1996.
- Alianza: Guazumo - Cupanion glabrae Borhidi & Del Risco in Borhidi 1991.
    Nueva asociación: Calophyllo antillani-Ocoteetum coriaceae.
- Calophyllo antillani - Ocoteetum coriaceae Reyes & Acosta ass. nov.

Fisionomía y composición florística. El estrato arbóreo alcanza entre 15 y 25 m de altura, más frecuentemente entre 18 y 20 m y cubre entre 95 y 100% de la superficie (excepcionalmente menos). Dicho estrato tiene 16.6 especies como promedio entre las listas; las constantes y abundantes son *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt., *Cupania glabra* Sw. y *Clusia rosea* Jacq.; son también constantes *Chrysophyllum oliviforme* L., *Schefflera morototoni* (Aubl.) Mag., Stey. & Frodin (a veces abundante), *Guettarda calyptrata* A. Rich. y *Sideroxylon foetidissimum* Jacq. subsp. *foetidissimum*. Como frecuentes se observan *Lonchocarpus domingensis* (Pers.) DC. (a veces abundante), *Cupania americana* L., *Calophyllum antillanum* Britt. y *Exothea paniculada* Radlk. Se presentan como menos frecuentes *Bactris cubensis* Burret, *Mammea americana* L., *Cecropia peltata* L., *Dendropanax arboreus* Dcne. & Planch., *Allophyllus cominia* Sw., *Andira inermis* (W. Wright) Kunt ex DC., *Ficus membranacea* C. Wr. y *Casearia sylvestris* Sw. subsp. *sylvestris*. Otras especies se categorizan como ocasionales, entre ellas *Roystonea regia* (K.) O.F. Cook., *Beilschmiedia pendula* (Sw.) Benth. & Hook., *Sideroxylon salicifolium* (L.) C.F. Gaertn. y *Dipholis gigantea* Ekm. El estrato arbustivo cubre entre 30 y 60%, exceptuando al levantamiento 2 que tiene 90%; respecto al número de especies alcanza 15.7 como promedio; de ellas el 93.6% son arbóreas. Como constantes se observan a *Cupania glabra*, *C. americana*, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich., *Schefflera morototoni* y *Casearia hirsuta* Sw., las tres últimas son abundantes a veces. Son frecuentes en este estrato *Ocotea coriacea*, *Calophyllum antillanum* (a veces abundante), *Sideroxylon foetidissimum* subsp. *foetidissimum* y *Allophyllus cominia*; son a su vez menos frecuentes *Roystonea regia*, *Zuelania guidonia* (Sw.) Britt. & Millsp., *Andira inermis*, *Lonchocarpus domingensis*, *Sideroxylon salicifolium*, *Licaria jamaicensis* (Nees) Kosterman, *Picramnia pentandra* Sw. y *Casearia sylvestris* subsp. *sylvestris*. Como ocasionales se hallan *Drypetes lateriflora* (Sw.) Krug & Urb., *Dipholis gigantea* (abundante) y *Cameraria* sp., las demás especies se encuentran solo excepcionalmente. El estrato herbáceo cubre entre 80 y 100%, en ocasiones menos;

presenta como promedio 25.1 especies, de las cuales el 90.8% son plántulas de árboles. De las especies constantes *Ocotea coriacea* y *Calophyllum antillanum* son abundantes; a veces son también abundantes *Chryrsophyllum oliviforme*, *Casearia hirsuta* y *Picramnia pentandra*; otras de esta categoría son *Cupania americana*, *Roystonea regia*, *Exothea paniculata*, *Sideroxylon foetidissimum* subsp. *foetidissimum*, *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd. y *Allophyllus cominia.* Con la categoría de frecuentes se encuentran *Licaria jamaicensis*, *Zuelania guidonia*, *Beilschmiedia pendula*, *Melicoccus bijugatus* Jacq., *Lonchocarpus domingensis*, *Cupania glabra* (abundante), *Guettarda calyptrata*, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. y *Scleria* sp. Como menos frecuentes se hallan *Bactris cubensis*, *Clusia rosea*, *Schefflera morototoni*, *Andira inermis*, *Mammea americana* y *Casearia sylvestris* subsp. *sylvestris*. Ocasionalmente se hallan *Sideroxylon salicifolium*, *Dipholis gigantea*, *Dendropanax arboreus*, *Cameraria* sp. y *Desmodium* sp. Las lianas, aunque tienen como promedio 6.4 especies, presentan una cobertura muy baja y con poca importancia cenológica. Son constantes *Ipomoea alba* L., *Chiococca alba* (L.) Hitchc., *Gouania lupuloides* (L.) Urb. y *Lasiacis divaricada* (L.) Hitchc. Menos frecuentemente se hallan *Hippocratea volubilis* L. y *Pisonia aculeata* L., ocasionalmente *Cissampelos pareira* L. y *Passiflora* sp. Esta fitocenosis tiene características muy particulares, pues dominan totalmente las especies arbóreas; no se encuentran gramíneas, helechos ni hemiparásitas; solo se halló en todo el bosque un individuo de *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M.W. Chace.

Ecología. La lluvia alcanza alrededor de 1000 mm, con un período seco acentuado. El microrelieve es generalmente plano. Los suelos son ferralíticos rojos, muy fértiles y usualmente muy profundos; se desarrollan en forma de bolsones, pues afloran frecuentemente restos de calizas, a veces en forma de “lapiez”, también conocido como “diente de perro”. En este bosque semideciduo mesófilo el mantillo no presenta capas bien desarrolladas, sobre todo las inferiores. La capa L tiene entre 1.5 y 2 cm; generalmente, las especies que aportan la mayor parte de la hojarasca oscilan en función de su porcentaje de cobertura y son *Lonchocarpus domingensis*, *Ocotea coriacea*, *Cupania glabra*, *Calophyllum antillanum* y *Schefflera morototoni*. La capa F es muy pequeña, lo más frecuente es que fluctúe entre vestigios y 0.2 cm, solo muy raramente llega hasta un centímetro. La H es también pequeña y se observa desde vestigios hasta alrededor de un centímetro; excepcionalmente 1.5 cm; generalmente se presentan algunas raicillas. Los primeros centímetros de suelo son oscuros, muy ricos en humus y raicillas. Esta fitocenosis ha sido afectada antrópicamente; no obstante, conserva aun una estructura y composición florística típica. Debido a la pequeñez de su área actual, se considera altamente amenazada. Esta asociación presenta una buena homogeneidad según la ley de Raunkiaer. Tiene 37.3 especies como promedio y la combinación característica se compone de 30 especies (Tab. 1). El levantamiento tipo es el 19. Se presentan dos variantes:

- Licaria jamaicensis.
- Drypetes lateriflora.

Las diferencias se presentan con relación a la profundidad del suelo.

La variante Licaria jamaicensis se encuentra en los suelos más profundos. A su vez, la otra variante, Drypetes lateriflora, es escasa y se halla en los suelos menos profundos; faltan en ella varias especies, incluso *Licaria jamaicensis* y *Beilschmiedia pendula* que forman parte de la combinación característica. Las combinaciones diferenciales se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Calophyllo antillani-Ocoteetum coriaceae en el Bosque semideciduo mesófilo de Sabana. Bol - suelo en bolsones, mp - muy profundo, Presen – presencia, L – lianas, Ep – epífitas, 1,2,3 – estratos en que la especie está presente.

Variantes	Licaria jamaicensis					Drypetes lateriflora		Presen
Inventario #	1	2	18	3	19	4	17	
Altitud (msm)	160	165	160	160	160	150	180	
Inclinación (grados)	2	.	2	.	.	.	.	
Exposición	S	.	S	.	.	.	.	
Suelo	mp	mp	mp	mp	mp	Bol	Bol	
E_3- Estrato arbóreo (% cobertura)	95	100	90	80	90	90	90	
E_2- Estrato arbustivo (%)	30	90	40	50	60	30	50	
E_1- Estrato herbáceo (%)	90	50	100	80	80	90	90	
Número de especies	41	35	39	32	35	35	44	37,3
Combinación característica								
$E_{3,2,1}$- *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt.	4.1	2.1	4.1	3.1	3.1	3.1	2.1	V(2-4)
Calophyllum antillanum Britt.	+.1	4.1	1.1	2.1	3.1	3.1	2.1	V(+-4)
Cupania glabra Sw.	2.1	3.1	2.1	3.1	2.1	3.1	3.1	V(2-3)
Cupania americana L.	1.1	r.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	V(r-1)
Lonchocarpus domingensis (Pers.) DC.	3.1	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1	.	V(1-3)
Schefflera morototoni (Aubl.) Mag., Stey. & Frodin	1.1	2.1	3.1	1.1	1.1	2.1	1.1	V(1-3)
Sideroxylon foetidissimum Jacq. subsp. *foetidissimum*	+.1	1.1	2.1	1.1	+.1	1.1	+.1	V(+-2)
Roystonea regia (K.) O.F. Cook.	1.1	2.1	+.1	1.1	1.1	2.1	2.1	V(+-2)
Zuelania guidonia (Sw.) Britt. & Millsp.	r.1	r.1	+.1	r.1	r.1	r.1	+.1	V(r-+)
Casearia sylvestris Sw. subsp. *sylvestris*	+.1	+.1	r.1	+.1	+.1	r.1	r.1	V(r-+)
$E_{3,1}$- *Exothea paniculata* Radlk.	+.1	+.1	r.1	+.1	+.1	1.1	1.1	V(r-1)
Chrysophyllum oliviforme L.	1.1	1.1	2.1	+.1	2.1	+.1	1.1	V(+-2)
Guettarda calyptrata A. Rich.	1.1	1.1	1.1	+.1	2.1	+.1	+.1	V(+-2)
Dendropanax arboreus Dcne. & Planch.	+.1	.	r.1	+.1	r.1	+.1	r.1	V(r-+)
E_3- *Clusia rosea* Jacq.	1.1	2.1	+.1	.	2.1	3.1	3.1	V(+-3)
$E_{2,1}$- *Casearia hirsuta* Sw.	2.1	+.1	2.1	2.1	1.1	+.1	+.1	V(+-2)
Allophyllus cominia Sw.	+.1	1.1	+.1	+.1	+.1	r.1	1.1	V(r-1)
Picramnia pentandra Sw.	+.1	+.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	V(+-2)
Eugenia axillaris (Sw.) Willd.	r.1	r.1	r.1	.	r.1	r.1	+.1	V(r-+)
Faramea occidentalis (L.) A. Rich.	1.1	.	1.1	1.1	+.1	1.1	+.1	V(+-1)
L- *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc.	r.1	r.1	r.1	+.1	+.1	.	+.1	V(r-+)
Ipomoea alba L.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	V(r)
Chiococca alba (L.) Hitchc.	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	r.1	1.1	V(r-1)
Gouania lupuloides (L.) Urb.	r.1	+.1	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	V(r-+)
$E_{3,2,1}$- *Sideroxylon salicifolium* (L.) C.F. Gaertn.	r.1	.	.	r.1	r.1	r.1	r.1	IV (r)
Andira inermis (W. Wright) Kunth ex DC.	.	1.1	+.1	+.1	+.1	.	1.1	IV(+-1)
$E_{3,1}$- *Melicoccus bijugatus* Jacq.	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1	IV (+)
E_1- *Scleria lithosperma* (L.) Sw.	.	+.2	r.2	+.2	+.2	.	r.2	IV(r-+)
$E_{3,1}$- *Beilschmiedia pendula* (Sw.) Benth. & Hook.	r.1	r.1	+.1	+.1	r.1	.	.	IV(r-+)
$E_{2,1}$- *Licaria jamaicensis* (Nees) Kosterman	1.1	+.1	1.1	+.1	+.1	.	.	IV(+-1)

Continuación Tabla 1. Calophyllo antillani-Ocoteetum coriaceae en el Bosque semideciduo mesófilo de Sabana. Bol - suelo en bolsones, mp - muy profundo, Presen – presencia, L – lianas, Ep – epífitas, 1,2,3 – estratos en que la especie está presente.

Variantes	Licaria jamaicensis					Drypetes lateriflora		Presen
Combinaciones diferenciales								
$E_{3,1}$- *Bactris cubensis* Burret	1.2	r.1	+.1	+.1	.	.	.	III(r-1)
Mammea americana L.	+.1	.	2.1	1.1	+.1	.	.	III(+-2)
$E_{2,1}$- *Cameraria* sp.	r.1	.	r.1	r.1	r.1	.	.	III (r)
L- *Hippocratea volubilis* L.	r.1	r.1	.	r.1	.	.	.	III (r)
$E_{3,2,1}$- *Dipholis gigantea* Ekm.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	II(2)
$E_{3,2}$- *Drypetes lateriflora* (Sw.) Kr. & Urb.	.	.	.	.	.	r.1	+.1	II (r-+)
E_{3}- *Ficus membranacea* C. Wr.	.	.	.	.	.	+.1	2.1	II(+-2)
Trophis racemosa (L.) Urb.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	II (r)
Especies agregadas								
E_{3}- *Cecropia peltata* L.	r.1	.	.	.	+.1	+.1	r.1	III(r-+)
L- *Pisonia aculeata* L.	+.1	.	+.1	+.1	.	r.1	.	III(r-+)
E_{3}- *Canella winterana* (L.) Gaertn.	r.1	.	.	.	.	.	r.1	II (r)
Citharexylum caudatum Sw.	r.1	.	.	.	.	r.1	.	II (r)
Bursera simaruba L.	.	.	r.1	.	.	.	r.1	II (r)
E_{2}- *Simaruba glauca* DC.	r.1	.	r.1	.	.	.	.	II(r)
E_{1}- *Desmodium glabrum* (Mill.) DC.	.	.	.	.	r.1	.	r.1	II (r)
L- *Cissampelos pareira* L.	r.1		.	.	r.1	.	.	II (r)
Passiflora sp.	r.1	.	.	.	.	r.1	.	II (r)

Otras especies presentes. Lista 1. *Tabebuia angustata* Britt. r.1, *Merremia* sp. r.1; Lista 2. *Matayba domingensis* (P. DC.) Radlk. r.1, *Coccoloba coriacea* A. Rich. r.1, *Serjania crassinervis* Radlk. r.1, Poligonaceae r.1, *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. r.2, *Smilax havanensis* Jacq. r.1, *Erithalis fruticosa* L. r.1; Lista 4. *Spondias mombin* L. r.1, Sapotaceae r.1; Lista 17. *Trichilia hirta* L. r.1, *Colubrina* sp. r.1, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer r.1, *Passiflora sexflora* A. Juss. r.1, *Passiflora suberosa* L. r.1, *Philodendron lacerum* (Jacq.) Schott r.1, *Cissus trifoliata* L. r.1, *Clitoria ternatea* L. r.1, *Hyperbaena* sp. r.1; Lista 18. Rubiaceae r.1, *Abarema glauca* (Urb.) Barneby & J.W. Grimes r.1, *Guettarda* sp. r.1, *Piper lindenianum* C. DC. r.1.

- Orden: Oxandro - Burseretalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1991.
- Alianza: Eugenio axillaris - Burserion simarubae Reyes all. nov.

Holotypus: Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae.

Composición - especies características: *Eugenia axillaris*, *Bursera simaruba*, *Thouinia patentinervis*, *Ocotea coriacea*, *Cedrela odorata*, *Cupania glabra*, *Ficus membranacea*, *Varronia globosa*, *Gymnanthes lucida*, *Exostema caribaeum*, *Oxandra lanceolada*, *Picramnia pentandra*, *Celtis trinervia*, *Spondias mombin*, *Sideroxylon salicifolium*, *Zuelania guidonia*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Guettarda nervosa*, *Erythalis fruticosa*, *Comocladia dentata*, *Erythroxylum havanense*, *Capparis flexuosa*, *Selenicereus grandiflorus* y *Serjania diversifolia.*

Fisionomía. Bosque semideciduo micrófilo (con hojas caedizas), con un estrato arbóreo entre 10 y 20 m y los estratos arbustivo y herbáceo ricos en especies.

Distribución. Está distribuida entre la segunda y la última terrazas correspondientes a la Terrazas Costeras del Extremo Oriental.

Ecología. Se presenta en terrazas cársicas costeras con huecos y fisuras (“lapiez” o “diente de perro”), generalmente los

bordes son muy agudos y filosos. Un suelo desarrollado falta. El clima es tropical, cálido, con precipitaciones entre 600 y 1 000 mm y con más de seis meses secos. Dichos bosques se ubican detrás del Matorral costero y precostero de la primera terraza.

- Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae Reyes & Acosta ass. nov.

Fisionomía - composición florística. El estrato arbóreo es generalmente bastante uniforme, aunque en ocasiones es irregular; alcanza entre 10 y 20 m de altura y una cobertura de 80 a 100%. Es relativamente rico en especies, con 20 como promedio entre las listas. Las constantes y abundantes son *Clusia rosea*, *Bursera simaruba* L. y *Eugenia axillaris*, esporádicamente son también constantes y abundantes *Sideroxylon salicifolium*, *Cupania glabra* y *Gymnanthes lucida* Sw.; son además constantes *Cedrela odorata* L., *Spondias mombin* L., *Zuelania guidonia*, *Ficus membranacea*, *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill. y *Exostema caribaeum* (Jacq.) Roem & Schultz. Como frecuentes se observan en este estrato *Thouinia patentinervis* Radlk., *Guazuma ulmifolia* Lam. y *Citharexylum caudatum* Sw.; son a su vez menos frecuentes *Melicoccus bijugatus*, *Ficus* sp., *Jacaranda coerulea* Griseb., *Cupania americana*, *Ocotea coriacea*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Comocladia dentata* Jacq., *Plumeria filifolia* Griseb. y *Callicarpa* sp. El estrato arbustivo cubre entre 20 y 50% y tiene como promedio 17 especies; de ellas el 76.5% son arbóreas. Como constantes y abundantes se presentan *Eugenia axillaris* y *Ocotea coriacea*, son además constantes *Clusia rosea* (a veces abundante), *Cupania glabra*, *Guettarda nervosa* Urb. & Ekm., *Gymnanthes lucida* y *Picramnia pentandra*. Como frecuentes se hallan *Thouinia patentinervis*, *Amyris elemifera* L., *Chrysophyllum oliviforme* y *Callicarpa* sp. Son a su vez menos frecuentes *Melicoccus bijugatus*, *Oxandra lanceolata*, *Cordia gerascanthus* K., *Trichilia hirta* L., *Varronia globosa* Jacq., *Sideroxylon salicifolium*, *Erithalis fruticosa* L., *Citharexylum caudatum*, *Erythroxylum havanense* Jacq., *Comocladia dentata* y *Celtis trinervia* Lam. El estrato herbáceo cubre entre 20 y 30%, el resto de la superficie está constituido por el “lapiez”. Este estrato es el más rico en especies con 28.4 como promedio, de ellas el 66.9% son plántulas de árboles y el 15.5% de arbustos. Las constantes y abundantes son *Eugenia axillaris* y *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britt. & Rose, que en este caso se extiende sobre el lapiez; son también constantes *Ocotea coriacea*, *Thouinia patentinervis*, *Varronia globosa*, *Clusia rosea*, *Melicoccus bijugatus*, *Sideroxylon salicifolium*, *Cupania glabra*, *Oxandra lanceolata*, *Celtis trinervia*, *Picramnia pentandra*, *Callicarpa* sp. y *Tillandsia fasciculata* Sw. En la categoría de frecuentes se hallan *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Trichilia hirta*, *Exothea paniculata*, *Zuelania guidonia*, *Comocladia dentata*, *Citharexylum caudatum*, *Exostema caribaeum*, *Erithalis fruticosa*, *Erythroxylum havanense*, *Hamelia patens* Jacq., *Pavonia fruticosa* (Mill.) Fawcet & Rendle y *Commelina erecta* L. Menos frecuentes son *Spondias mombin*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Gymnanthes lucida*, *Oeceoclades maculata* (Ldl.) Ldl., *Scleria* sp. y *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. Entre las lianas, que alcanzan 10.8 especies como promedio, se presentan como constantes *Chiococca alba* (L.) Hitchc., *Pentalinon luteum* (L.) Hansen & Wunderlin, *Cissus verticillata* (L.) D.H. Nicolson & C. Jarvis, *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc., *Serjania crassinervis*, *Capparis flexuosa* L., *Stigmaphyllon sagreanum* A. Juss y *Passiflora suberosa* L. Como frecuente se encuentra solo *Plumbago scandens* L. y como menos frecuentes *Smilax havanensis* Jacq., *Selenicereus grandiflorus*, *Trichostigma octandrum* (L.) H. Walter y *Solandra longifolia* Juss. Las epífitas conforman la sinucia más pobremente representada, pues solo tiene como promedio dos especies, en ella es constante *Epidendrum* sp. y frecuente *Tillandsia fasciculata* y *Tillandsia usneoides* L.

Ecología. Esta fitocenosis tipifica el Bosque semideciduo micrófilo en esta zona y como ya se expuso, se desarrolla en un microrelieve muy irregular, constituido por el "lapiez" o "diente de perro". Las plantas establecen su sistema radical en todo ese conjunto de fisuras y pequeños huecos, explotando cuando existe, el poco suelo ferralítico. Ocasionalmente las bibijaguas (*Atta insularis* Guérin) sacan el suelo que parece se forma entre los huecos. Las capas del mantillo están bien definidas; la capa L tiene alrededor de 2.5 cm y la F cerca de un centímetro. La H está constituida por una estera radical entre 3 y 20 cm de espesor, llegando hasta 25 cm en algunas fisuras. Dicha estera radical está integrada por raíces y raicillas embebidas en una matriz de humus. Esta fitocenosis presenta buena homogeneidad según la ley de Raunkiaer. Tiene 49.4 especies como promedio y la combinación característica se compone de 37 especies (Tab. 2). El inventario tipo es el 11. Se diferencian dos variantes:

- Ficus laevigata.
- Eugenia maleolens.

La primera tiene varias especies en la combinación diferencial (Tab. 2), la segunda se caracteriza por *Eugenia maleolens* Poit., *Plumeria filifolia* y *Amyris elemifera*.

Tabla 2. Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae en las terrazas bajas entre Maisí y el río Yumurí. dp – lapiez.

Variantes	Ficus laevigata			Eugenia maleolens		Presen
Inventario #	7	11	9	10	8	
Altitud (msm)	50	50	40	40	40	
Sustrato	dp	dp	dp	dp	dp	
E_3- Estrato arbóreo (% cobertura)	80	100	90	100	80	
E_2- Estrato arbustivo (%)	20	30	40	20	50	
E_1- Estrato herbáceo (%)	30	20	30	20	30	
Número de especies	45	53	49	47	53	49,4
Combinación característica						
$E_{3,2,1}$- *Thouinia patentinervis* Radlk.	2.1	+.1	+.1	+.1	1.1	5(+-2)
$E_{3,1}$- *Bursera simaruba* L.	2.1	2.1	3.1	3.1	1.1	5(1-3)
$E_{3,2,1}$- *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd.	3.1	3.1	2.1	2.1	3.1	5(2-3)
Clusia rosea Jacq.	2.1	3.1	3.1	3.1	3.2	5(2-3)
Ocotea coriacea (Sw.) Britt.	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	5(1-2)
Cupania glabra Sw.	r.1	+.1	1.1	2.1	1.1	5(r-2)
Varronia globosa Jacq.	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	5(+)
Gymnanthes lucida Sw.	1.1	1.1	1.1	3.2	1.1	5(1-3)
Melicoccus bijugatus Jacq.	+.1	1.1	+.1	+.1	+.1	5(+-1)
Oxandra lanceolata (Sw.) Baill.	r.1	+.1	+.1	+.1	+.1	5(r-+)
$E_{3,1}$- *Cedrela odorata* L.	1.1	1.1	+.1	+.1	+.1	5(+-1)
Exostema caribaeum (Jacq.) Roem & Schultz	1.1	r.1	+.1	r.1	r.1	5(r-1)
E_3- *Ficus membranacea* C. Wr.	r.1	+.1	+.1	+.1	2.1	5(r-2)
$E_{2,1}$- *Picramnia pentandra* Sw.	1.1	1.1	+.1	r.1	1.1	5(r-1)
Celtis trinervia Lam.	+.1	+.1	+.1	r.1	+.1	5(r-+)
Comocladia dentata Jacq.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	5(r)
Erythroxylum havanense Jacq.	r.1	+.1	r.1	+.1	+.1	5(r-+)
Callicarpa sp.	+.1	r.1	+.1	r.1	r.1	5(r-+)
E_2- *Guettarda nervosa* Urb. & Ekm.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	5(r)
E_1- *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britt. & Rose	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	5(2-3)
L- *Chiococca alba* (L.) Hitchc.	r.1	+.1	r.1	1.1	+.1	5(r-1)

Continuación Tabla 2. Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae en las terrazas bajas entre Maisí y el río Yumurí. dp – lapiez.

Variantes	Ficus laevigata			Eugenia maleolens		Presen
Cissus verticillata (L.) D.H. Nicolson & C. Jarvis	r.1	+.1	1.1	+.1	+.1	5(r-1)
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.	+.1	+.1	+.1	r.1	+.1	5(r-+)
Serjania diversifolia (Jacq.) Radlk.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	5(1)
Capparis flexuosa L.	+.1	r.1	+.1	+.1	+.1	5(r-+)
Stigmaphyllon sagreanum A. Juss	r.1	r.1	+.1	r.1	+.1	5(r-+)
Passiflora suberosa L.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	5 (r)
Ep- *Tillandsia fasciculata* Sw.	2.2	+.1	+.1	+.1	r.1	5(r-2)
$E_{3,2,1}$- *Sideroxylon salicifolium* (L.) C.F. Gaertn.	.	+.1	2.1	1.1	1.1	4(+-2)
Chrysophyllum oliviforme L.	.	r.1	r.1	+.1	r.1	4(r-+)
Citharexylon caudatum Sw.	.	r.1	r.1	r.1	r.1	4 (r)
$E_{3,1}$- *Spondias mombin* L.	r.1	+.1	r.1	.	r.1	4(r-+)
Zuelania guidonia (Sw.) Britt. & Millsp.	.	+.1	1.1	+.1	+.1	4(+-1)
$E_{2,1}$- *Erythalis fruticosa* L.	r.1	.	r.1	r.1	r.1	4 (r)
Trichilia hirta L.	+.1	+.1	+.1	.	r.1	4(r-+)
L- *Pentalinon luteum* (L.) Hansen & Wunderlin	r.1	r.1	r.1	.	r.1	4 (r)
Ep- *Epidendrum* sp.	r.1	.	r.1	r.1	r.1	4(r)
Combinaciones diferenciales						
E_3- *Ficus laevigata* Vahl var. *brevifolia*	r.1	+.1	+.1	.	.	3(r-+)
E_1- *Commelina erecta* L.	r.1	r.1	r.1	.	.	3(r)
Ep- *Tillandsia usneoides* L.	1.2	r.2	r.2	.	.	3(r-1)
$E_{3,2}$- *Cordia gerascanthus* K.	r.1	r.1	.	.	.	2 (r)
E_3- *Ficus* sp.	r.1	.	r.1	.	.	2 (r)
E_1- *Scleria lithosperma* (L.) Sw.	r.2	.	r.2	.	.	2 (r)
Oeceoclades maculata (Ldl.) Ldl.	r.1	+.1	.	.	.	2 (r-+)
Trichostigma octandrum (L.) H. Walter	r.1	r.1	.	.	.	2 (r)
E_2- *Eugenia maleolens* Poit.	.	.	.	2.1	1.1	2(1-2)
Amyris elemifera L.	.	.	.	r.1	r.1	2(r)
Plumeria filifolia Griseb.	.	.	.	r.1	r.1	2 (r)
Especies agregadas						
E_3- *Guazuma ulmifolia* Lam.	r.1	+.1	.	.	+.1	3(r-+)
$E_{2,1}$- *Exothea paniculata* Radlk.	.	r.1	r.1	r.1	.	3 (r)
E_1- *Hamelia patens* Jacq.	r.1	.	+.1	.	r.1	3(r-+)
Pavonia fruticosa (Mill.) Fawc. & Rendle	r.1	r.1	.	.	r.1	3 (r)
Plumbago scandens L.	.	r.1	r.1	.	r.1	3 (r)
E_3- *Jacaranda coerulea* Griseb.	.	r.1	.	.	r.1	2(r)
Cupania americana L.	.	r.1	.	.	r.1	2 (r)
E_2- *Harrisia fernowi* Britt.	.	r.1	.	.	r.1	2 (r)
Maytenus buxifolia (A. Rich.) Griseb.	.	.	r.1	r.1	.	2(r)
E_1- *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott	.	r.1	.	r.2	.	2 (r)
L- *Solandra longiflora* Juss.	r.1	.	.	.	r.1	2(r)
Smilax havanensis Jacq.	.	r.1	.	+.1	.	2(r-+)

Otras especies presentes. Lista 8. *Tabebuia* cf. *leonis* Alain r.1, *Calyptranthes chytraculia* (L.) Sw. r.1, *Cojoba arborea* (L.) Britt. & Rose r.1, *Coccoloba shaferi* Britt. r.1, *Terminalia* sp. r.1; Lista 9. *Cecropia peltata* L. r.1, *Adiantum* sp. r.2, *Passiflora* sp. r.1; Lista 10. *Drypetes alba* Poit. r.1, *Caesalpinia vesicaria* L. r.1, *Lantana camara* L. r.1, *Zanthoxylum fagara* (L.) Sargent. r.1, *Abrus precatorius* L. r.1, *Cissus trifoliata* L. r.1; Lista 11. *Sideroxylon foetidissimum* Jacq. subsp. *foetidissimum* r.1, *Gouania lupuloides* (L.) Urb. r.1, *Pimenta odiolens* (Urb.) Burret r.1.

DISCUSIÓN

Sintaxonomía

Las asociaciones encontradas se ubican en la clase Guazumo - Ceibetea pentandrae Borhidi 1996. La alianza Eugenio axillaris - Burserion simarubae Reyes all. nov. es equivalente en esta zona a la vegetación de Oxandro - Burserion simarubae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1991 de la parte centro – occidental de Cuba (Borhidi 1996) y de las alianzas Picramnio – Ocoteion coriaceae Reyes 2004 y Trichilio - Guazumion ulmifoliae Reyes 2004 del mismo orden de la Sierra Maestra (Reyes & Acosta 2004a, b).

Ecología

Este Bosque semideciduo mesófilo (Calophyllo antillani - Ocoteetum coriaceae) se desarrolla donde caen un 70% de las precipitaciones (cerca de 700 mm) en el período húmedo y en un suelo ferralítico rojo (Hernández *et al.* 1994), que aunque profundo es relativamente percolante, por lo que en el período seco se produce un déficit hídrico acentuado. A su vez, el Bosque semideciduo micrófilo (Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae) evolucionó en un “lapiez”, sin suelo y bajo un déficit hídrico acusado, no solo por la pequeña cantidad de lluvia, sino también por el sustrato extraordinariamente percolante. No obstante, la humedad que se conserva (tanto de las lluvias como de la condensación entre las rocas) en las fisuras y cavidades protegidas por la hojarasca es capaz de mantener un bosque bien desarrollado. Estos bosques, aunque relativamente cercanos, debido a las distintas condiciones edáficas desarrollan estrategias diferentes; Calophyllo antillani - Ocoteetum coriaceae por crecer en un suelo profundo expande su sistema radical en el suelo, obteniendo su alimentación del mismo. Por el contrario, Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae, evolucionó en un área de “lapiez”, sin suelo, por ello conformó una estera radical, obteniendo la mayor parte de los nutrientes y el agua del humus y de la hojarasca, o sea, vive de su propio reciclaje, subsistema tropical ya observado en otros bosques (Herrera & Rodríguez 1988, Reyes & Acosta 2005a, b, Reyes 2006), pero que no había sido mencionado para los bosques semideciduos de lugares relativamente pobres en precipitaciones.

Riqueza y diversidad

La asociación con mayor riqueza de especies es Thouinio patentinervis - Burseretum simarubae con 77 especies y 49.4 como promedio de los inventarios; a su vez, varía entre éstos de 45 a 53; todos sus estratos y sinucias son más diversos que los de la otra fitocenosis. Calophyllo antillani - Ocoteetum coriaceae, con 71 especies y 37.3 como promedio, difiere entre 35 y 44 entre las muestras. Esta relativamente pequeña disimilitud entre los levantamientos corrobora también la elevada homogeneidad de ambas asociaciones.

Relación con otros bosques del Caribe

En la República Dominicana, hay bosques semideciduos con características semejantes, descritos por Hager & Zanoni (1993) y observados por O.J. Reyes en la parte baja de la Sierra de Bahoruco, aunque con diferencias florísticas acentuadas.

AGRADECIMIENTOS

Al financista del proyecto nacional Diversidad biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe Sagua Baracoa, en cuyo marco se realizó este estudio. A Ángel Motito Marín por la revisión del manuscrito y a Pedro Bergues Garrido por la traducción al inglés.

LITERATURA CITADA

Barkman, J.J., J. Moravec & S. Rauschert. 1988. Código de Nomenclatura fitosociológica. Opusc. Bot. Pharm. Complutensis 4: 9-61.

Borhidi, A. 1991. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Budapest. Akadémiai Kiadó. 858 pp.

Borhidi, A. 1996. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. 2ª Ed. Budapest. Akadémiai Kiadó. 926 pp.

Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume ediciones, 820 pp. Madrid.

Capote, R. & R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 5(2): 27-75.

Colectivo de autores. 2005. Léxico Estratigráfico Cubano. Sociedad Cubana de Geología. La Habana.

Del Risco, E. 1995. *Los Bosques de Cuba: Su historia y características*. La Habana. Ed. Científico Técnica. 94 pp.

Greig-Smith, P. 1964. *Quantitative plant ecology*. 2 Ed. Butter Worths, Londres. 256 pp.

Hager, J. & T.A. Zanoni. 1993. La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. Moscosoa 7: 39-81.

Hernández, A., J.M. Pérez Jiménez, D. Bosh & L. Rivero. 1994. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Inst. Suelos, MINAG, La Habana. 66 pp.

Herrera, R. & M. Rodríguez. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. pp. 574-626. En R.A. Herrera, L. Menéndez, M.A. Rodríguez, E.E García (eds). *Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba*. Montevideo. ROSTLAC.

León, Hno. 1946. Flora de Cuba 1. Gimnospermas. Monocotiledóneas. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio “De La Salle” 8, La Habana. Pp. 441.

Núñez Jiménez, A. & N. Viña Bayés. 1989. Regiones Naturales-Antrópicas 6. 1:3 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba, La Habana. XII.2.1.

Núñez Jiménez, A. & L. Núñez Velis. 2008. La cuenca del Toa. Colección Cuba: La Naturaleza y el Hombre. Fundación Antonio Núñez Jiménez, de la Naturaleza y el Hombre. Industrias Gráficas Caro S.L. La Habana. 343 pp.

Raunkiaer, C. 1934. *The life forms of plants an statistical plant geography*. Oxford Univ. Press. 632 pp.

Reyes, O.J. 2006. Clasificación de la vegetación de la Sierra Maestra. Biodiversidad de Cuba Oriental, Vol. VIII: 23–41.

Reyes, O.J., F. Acosta Cantillo, R. Oviedo, & F. Bermúdez. 1999. La Reserva Florística Manejada Justici y sus alrededores, notas sobre su flora y vegetación. Biodiversidad de Cuba Oriental Vol. III: 26-30.

Reyes, O.J. & F. Acosta Cantillo. 2004a. Comunidades secundarias de la región oriental de Cuba. III. Asociaciones Trichilio hirtae-Guazumetum ulmifoliae, Cupanio-Guazumetum ulmifoliae y Helictereti semitrilobae-Colubrinetum ellipticae. Biodiversidad de Cuba Oriental VII: 115 - 126.

Reyes, O.J. & F. Acosta Cantillo. 2004b. Comunidades secundarias de la región oriental de Cuba. IV. Asociaciones Cupanio glabrae–Ocoteetum coriaceae, Ocoteo coriaceae–Alvaradoetum arborescentis y Guareo guidoniae–Dendropanacetum arborei. Biodiversidad de Cuba Oriental VII: 126-139.

Reyes, O.J. & F. Acosta Cantillo. 2005 a. Vegetation.. pp. 113–119. En: D. Maceira, A. Fong, W.S. Alverson & T. Wachter (eds). *Cuba: National Park La Bayamesa.* Rapid Biological Inventories: 13. The Field Museum, Chicago.

Reyes, O.J. & F. Acosta Cantillo. 2005 b. Vegetation. pp. 158–172. En: D. Maceira, A. Fong, W.S. Alverson & T. Wachter, Eds.

Cuba:Alejandro de Humboldt National Park. Rapid Biological Inventories: 14. The Field Museum, Chicago.

Reyes, O.J. & F. Acosta Cantillo. 2010. Nuevas fitocenosis del Carso de Baire, Cuba Oriental. Rodriguésia 61(3): 519-530.

Samek, V. 1973. Pinares de la Sierra de Nipe; Estudio Sinecológico. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. Serie Forestal 14. 58 pp.

Scamoni, A. & H. Passarge. 1959. Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Arch. Forstw. 8: 382-426.

Scamoni, A. & H. Passarge. 1963. *Einführung in die praktische Vegetationskunde*. 2 Aufl. Jena. 236 pp.

Recibido: 24/06/2011
Aceptado: 28/10/2011